

Xinyao, L., S. Miao, L. Yonghong, G. Yin, Z. Zhongkai,
W. Donghui, W. Weizhong, A. and A. Chencai (2006)

Feeding characteristics of an Amoeba (*Lobosea: Naegleria*) grazing upon cyanobacteria:
Food selection, ingestion and digestion progress.
Microb. Ecol. **51**: 315-325.

藍藻類に対するアメーバ (*Lobosea: Naegleria*) の摂餌特性:
餌選択性, 取り込みと消化過程

原生生物は、水圏環境の微生物ループにおいて、一次生産者から高次栄養段階に炭素を輸送する上で重要である。多くの原生生物はサイズによる餌選択性が非常に強く、細菌群集のサイズ組成に大きな影響を与えていることが知られている。淡水域においては、原生生物の中でもアメーバと鞭毛虫は重要な構成要素であることが報告されている。しかしながら、原生生物におけるサイズによる餌選択性の知見は鞭毛虫や繊毛虫に関するものが多く、アメーバに関する知見は少ないのが現状である。そこで本研究では、様々な形態を持つ藍藻類を用いて、アメーバのサイズによる餌選択性に注目し、その摂餌行動を研究することを目的とした。

本研究では、1999年の夏季に中国雲南省昆明(ディアンチ)湖の藍藻ブルームの水から単離したアメーバ W2 株を用い、藍藻類は中国科学院から購入した淡水性 11 種を用いた。単離された W2 株は藍藻 *Anabena flos-aquae* を餌生物として研究室内で維持培養し、W2 株の種同定は 18S rDNA の解析によって行った。摂餌実験は、11 種の藍藻類の液体培地および藻類ローン(プラーク形成)によって行った。消化速度の推定はアメーバ細胞を希釈して推定する”Cold-chase”法(食胞中の餌の有無を確認)によって行った。また、超音波処理によって藍藻の群体を破壊することや熱を加えて毒性物質を変性させることによる W2 株の摂餌への影響を比較する実験も行った。さらに、アメーバの飢餓状態と飽食状態での摂餌速度を比較する実験も行った。

プラーク縁辺から分離されたアメーバ *Naegelia* sp. W2 株(18S rDNA 解析による)は生息環境によって、1) 仮足を持つアメーバ様の形態(trophozoites)、2) 飢餓状態下で形成するシスト、3) 急激な環境変化(濃縮や希釈)による鞭毛虫様の 3 つの形態が生活史の中で見られた。W2 株はフィラメント状の藍藻類(*A. flos-aquae*, *Cylindrospermum majus*, *Gloeotrichia echinulata* および *Phormidium foveolarum*) を速やかに摂餌しており、濾水速度は $0.332\sim 0.513 \text{ nl amoeba}^{-1} \text{ h}^{-1}$ であった。一方で、糸状の *Oscillatoria tenuis* や群体を形成する *Aphanizomenon flos-aquae* は摂餌を行わなかった。しかしながら、超音波によって群体を分解して摂餌を試験したところ、食胞内に細胞が観察されたことから、これらの藍藻類は群体の形成によってアメーバによる摂餌を阻害していると考えられる。また、顕微鏡ビデオ撮影の結果、Chroococcaceae 科の単細胞性の藍藻類(*Synechococcus* sp., *Aphanocapsa elachista* および *Microcystis aeruginosa*) は、摂餌され食胞内に取り込まれた後に生きてそのまま排泄された。また、これらの藍藻類を熱処理したところ、*M. aeruginosa* は熱処理によっても摂餌されず、アメーバの細胞外に排出されたが他の単細胞性の藍藻類は消化されていた。この結果から、W2 株は食胞内でサイズによって餌選択を行っていることが示唆された。”Cold-chase”法によると、食胞内容物は指数関数的に減少しており、消化速度は $1.5\% \text{ min}^{-1}$ でほぼ一定であった。アメーバの摂餌はその飢餓状態に強く依存しており、飢餓状態のアメーバは飽食状態のものに比べて高い摂餌速度を示した。

本研究の結果から、アメーバの餌選択性や摂餌過程は過去に報告のある鞭毛虫のものと良く一致していた。しかしながら、鞭毛虫が摂餌できない大型なフィラメント状の藍藻類でもアメーバによって補食されており、原生生物の摂餌可能なサイズは現在考えられているものよりも広い可能性が示唆された。

扇 航平

次回のゼミ(11月22日[火]13:30~、N407にて)は大西さん、本間さん、塩田君、森部君です。